

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)(51) Internationale Patentklassifikation<sup>6</sup> :

F02M 35/024, B01D 46/24

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 97/22795

(43) Internationales  
Veröffentlichungsdatum:

26. Juni 1997 (26.06.97)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP96/05103

(22) Internationales Anmeldedatum: 20. November 1996  
(20.11.96)(30) Prioritätsdaten:  
195 47 575.5 20. December 1995 (20.12.95) DE(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): FILTER-  
WERK MANN + HUMMEL GMBH [DE/DE]; D-71631  
Ludwigsburg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MÖSSINGER, Klaus  
[DE/DE]; Schillerstrasse 2, D-74185 Obersulm II (DE).  
WITTEL, Ulrich [DE/DE]; Sommerbergstrasse 16, D-71686  
Remseck (DE). ERDMANNSDÖRFER, Hans [DE/DE];  
Panoramastrasse 2, D-75335 Dobel (DE).(74) Anwalt: VOTH, Gerhard; Filterwerk Mann + Hummel GmbH,  
D-71631 Ludwigsburg (DE).(81) Bestimmungsstaaten: AU, CN, KR, NO, US, europäisches  
Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,  
LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: AIR FILTER ELEMENT

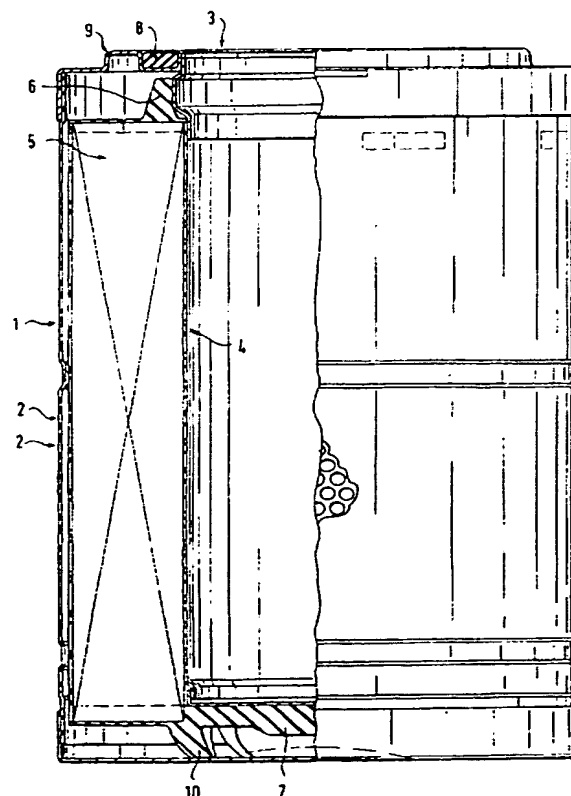
(54) Bezeichnung: LUFTFILTERELEMENT

(57) Abstract

An air filter element, in particular for the cleaning of combustion air for internal combustion engines, in air filters with a substantially cylindrical, air-permeable housing. The air filter element has a crude air inlet area(2) and a clean air outlet area (3). Said clean air outlet area is arranged substantially concentrically on one of the end surfaces of the cylindrical housing (1) and said crude air inlet area occurs substantially across the surface of the housing (1). An air-permeable centre tube (4) connecting to the clean air outlet area extends inside the housing (1), and a substantially metal-free filter insert (5) is slid over the centre tube (4) and separates the clean air from the crude air side. The opposite end surface (7) of said insert is sealed, and the clean air outlet side of the housing (1) has an axial seal (8) on the face thereof, it being possible to divide said housing (1).

(57) Zusammenfassung

Luftfilterelement, insbesondere für die Reinigung von Verbrennungsluft für Verbrennungskraftmaschinen in Luftfiltern mit einem im wesentlichen zylindrischen, luftdurchlässigen Gehäuse, wobei das Luftfilterelement einen Rohlufteinlaß (2) und einen Reinluftauslaß (3) aufweist, wobei der Reinluftauslaß (3) im wesentlichen konzentrisch an einer der Stirnseiten des zylinderförmigen Gehäuses (1) angeordnet ist und der Rohlufteinlaß im wesentlichen über die Mantelfläche des Gehäuses (1) erfolgt, wobei sich im Innern des Gehäuses (1) ein luftdurchlässiges Mittelrohr (4), welches mit dem Reinluftauslaß kommuniziert, erstreckt, wobei über das Mittelrohr (4) ein im wesentlichen metallfreier Filtereinsatz (5) geschoben ist, der die Reinluft von der Rohlufseite trennt, wobei dessen gegenüberliegende Stirnseite (7) verschlossen ist, wobei die Reinluftauslaßseite des Gehäuses (1) stirnseitig eine Axialdichtung (8) aufweist, wobei das Gehäuse (1) teilbar ist.



# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LK	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

## Luftfilterelement

Die Erfindung betrifft ein Luftfilterelement, insbesondere für die Reinigung von Verbrennungsluft für Verbrennungskraftmaschinen in Luftfiltern.

Derartige Luftfilterelemente sind bekannt, zum Beispiel durch ihren Einsatz in Nutzfahrzeugen, insbesondere in staubreichen Ländern.

Bisher bekannte Luftfilterelemente werden nach einer bestimmten Betriebszeit ausgetauscht. Je nach Staubanfall kann die Standzeit eines Luftfilters wenige Tage bis zu mehreren Monaten betragen. Üblicherweise bestehen bekannte Filtereinsätze aus einer Kombination von Werkstoffen, wobei insbesondere für die Stützrohre Stahlblech verwendet wird. Das eigentliche Filtermedium ist Papier oder ein Kunststoffvlies, welches an sich nicht in der Lage ist, im Einsatz bei Verbrennungskraftmaschinen die pulsationsbedingt auftretenden Kräfte aufzunehmen. Eine Entsorgung solcher Luftfilterelemente bzw. eine Auftrennung in die einzelnen Materialbestandteile ist mit hohem Aufwand verbunden und ist deshalb unwirtschaftlich und teuer.

Gemäß der in der Bundesrepublik Deutschland maßgebenden "Technischen Anleitung Abfall" erhält die Abfallvermeidung Vorrang vor der Abfallverwertung und Abfallbeseitigung. Voraussetzungen für den Verwertungsvorgang sind, daß die Verwertung technisch möglich ist, die Kosten der Verwertung zumutbar sind und für die gewonnenen Stoffe oder Energie ein Markt besteht oder geschaffen werden kann. Erst wenn diese Kriterien nicht erfüllt sind, sind die Abfälle ordnungsgemäß zu beseitigen.

Bei Luftfilterelementen war bislang die Verwertung aufgrund der geschilderten Nachteile schwierig.

Es ist somit Aufgabe der Erfindung, ein Luftfilterelement der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, daß die Verwendung im wesentlichen metallfreier Filtereinsätze, die zur Aufnahme von Kräften nicht geeignet sein müssen, in Verbindung mit der Wiederverwertung der restlichen Teile möglich wird.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß das zylindrische Gehäuse des Luftfilterelements luftdurchlässig ist, wobei das Luftfilterelement einen Rohlufteinlaß 2 und einen Reinluftauslaß 3 aufweist, wobei der Reinluftauslaß im wesentlichen konzentrisch von einer der Stirnseiten des zylinderförmigen Gehäuses angeordnet ist und der Rohlufteinlaß im wesentlichen über die Mantelfläche des Gehäuses erfolgt, wobei sich im Innern des Gehäuses ein luftdurchlässiges Mittelrohr, welches mit dem Reinluftauslaß kommuniziert, erstreckt. Wobei über das Mittelrohr eine im wesentlichen metallfreier Filtereinsatz geschoben ist, der die Reinluft- von der Rohluftseite trennt, wobei dessen gegenüberliegende Stirnseite verschlossen ist, wobei die Reinluftauslaßseite des Gehäuses stirnseitig eine Axialdichtung aufweist, wobei das Gehäuse teilbar ist.

Eine vorteilhafte Weiterbildung sieht vor, daß das Mittelrohr mit einer Gehäusehälfte verbunden ist. Durch diese einstückige Ausführung erleichtert sich der De- bzw. Montageaufwand. Die Handhabung beim Aufbringen des Filtereinsatzes auf das Mittelrohr und das anschließende Einbringen in das Gehäuse vereinfacht sich, da keine Zentrierung des Filtereinsatzes mehr erforderlich ist.

Eine andere vorteilhafte Weiterentwicklung sieht vor, daß der Filtereinsatz lösbar mit dem Mittelrohr verbunden ist. Dies hat zum einen den Vorteil, daß bei der Entsorgung des verbrauchten Filtereinsatzes nur dieser ausgetauscht werden kann, was den Materialeinsatz auf der Ersatzteilseite reduziert. Auf der anderen Seite reduziert sich dadurch auch die zu entsorgende Menge an Material, es entsteht ein Ersatzteil, das z.B. metallfrei ist.

Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung sieht vor, daß die dem Reinluftauslaß zugewandte Stirnseite des Filtereinsatzes mit einem Dichtwulst versehen ist, wobei der Dichtwulst auf der Oberfläche des Mittelrohres abdichtend anliegt und eine Radialdichtung bildet. Beim Einsetzen in das Gehäuse gelangt der Filtereinsatz durch die axialtolerante Dichtung am Mittelrohr automatisch in die richtige Einbauposition. Des weiteren ist diese biegeschlaiffe Ausführung des Filtereinsatzes in der Lage, eventuell auftretende Druckstöße ohne Beschädigung auszugleichen.

In einer anderen vorteilhaften Weiterentwicklung ist vorgesehen, daß die dem Reinluftauslaß zugewandte Stirnseite des Filtereinsatzes mit einem Dichtwulst versehen ist, wobei der Dichtwulst auf der Stirnseite der Gehäusehälfte abdichtend anliegt und eine Axialdichtung bildet. Durch die spezielle Ausgestaltung der Dichtung, so, daß sie bei entsprechender Längenabstimmung des Filtereinsatzes axiale Dichteigenschaften übernehmen kann, ist garantiert, daß im Falle eines Druckstoßes die Filtereigenschaften erhalten bleiben.

Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung sieht vor, daß innerhalb des Mittelrohres eine Sicherheitspatrone angeordnet ist, deren dem Reinluftauslaß gegenüberliegenden Stirnseite geschlossen ist und die mit dem Mittelrohr lösbar verbunden ist. Diese Sicherheitspatrone garantiert einen sicheren Filterbetrieb, die Lösbarkeit gestattet wie beim Filtereinsatz eine bessere Handhabbarkeit bezüglich der Montage bzw. bei der Entsorgung.

Eine andere vorteilhafte Weiterbildung sieht vor, daß der Filtereinsatz aus einem in Sternfaltung gefalteten Papier oder Vlies besteht und die Endscheiben sowie der Dichtwulst aus PUR-Schaum bestehen. Diese Materialkombination weist Vorzüge beim Auftreten von Druckstößen auf, in der Form, daß keine Beschädigungen am Filtereinsatz auftreten.

Eine vorteilhafte Weiterbildung sieht vor, daß das Luftfilterelement über ein Rastelement, welches zur formschlüssigen Verbindung der Gehäusehälften geeignet ist und mit dem Deckel oder dem Gehäuse über ein Filmscharnier oder ein Biegescharnier verbunden ist, verfügt. Mittels dieses können die Gehäuseteile schnell und einfach miteinander verbunden werden.

In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, daß die nicht zum Filtereinsatz gehörigen Teile des Luftfilterelementes wiederverwendbar sind. Durch die Wiederverwendbarkeit der peripheren Teile steigt die Langlebigkeit des Produkts, die Menge an entstehendem Abfall wird so reduziert.

Eine weitere vorteilhafte Weiterentwicklung sieht vor, daß die wiederverwendbaren Teile aus Metall und/oder Kunststoff bestehen. Dies hat den Vorteil, daß selbst im Falle der Rückführung dieser peripheren Teile in den Stoffkreislauf diese sortenrein erfolgt, beide Stoffe sind relativ leicht wiederzuverwenden.

Eine andere vorteilhafte Weiterbildung sieht vor, daß am Umfang des Filtereinsatzes ein Griffschutz angebracht ist. Dieser aus z.B. geschlitztem Kunststoff bestehende Griffschutz verhindert bei der Montage des Filtereinsatzes eventuell Beschädigungen desselben.

Eine andere vorteilhafte Weiterbildung sieht vor, daß die der Reinluftseite abgewandte Stirnseite des Filtereinsatzes Toleranzlippen aufweist, mittels derer ein sicherer Sitz im Gehäuse garantiert wird. Die Toleranzlippe gestattet im Rahmen ihrer geometrischen Möglichkeiten einen gewissen axialen Ausgleich und sorgt für einen gewissen Anpressdruck der Stirnseite des Filtereinsatzes gegen das Mittelrohr.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung existiert ein Luftfilter, das ein Luftfilterelement nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche enthält. In dieser Ausführungsform ist ein eingangs geschildertes Luftfilterelement mittels seines Reinluftauslasses gegen eine einen Reinluftauslaß enthaltende Dichtfläche des Luftfilters z. B. über einen Schnellspannhebel gepresst. Die hierbei auftretenden Längskräfte werden über das Gehäuse des Luftfilterelements aufgenommen. Eventuell auftretende Querkräfte nimmt das im Gehäuse befindliche Mittelrohr auf, so daß das Filterelement im Gehäuse des Luftfilterelements quasi kräftefrei montiert ist.

Diese und weitere Merkmale von bevorzugten Weiterbildungen der Erfindung gehen außer aus den Ansprüchen auch aus der Beschreibung und den Zeichnungen hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Form von Unterkombinationen bei der Ausführungsform der Erfindung und auf anderen Gebieten verwirklicht sein und vorteilhafte sowie für sich schutzfähige Ausführungen darstellen können, für die hier Schutz beansprucht wird.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden näher erläutert. Die Zeichnungen zeigen:

- Figur 1        ein Luftfilterelement,
- Figur 2        einen Trage- bzw. Montagegriff am Luftfilterelement,
- Figur 3        eine Wartungsintervalleinheit.

Das Luftfilterelement besteht aus einem Gehäuse 1, das wenigstens in zwei Teile teilbar ist. Das Gehäuse 1 ist luftdurchlässig, das durch zum Beispiel am Umfang aufgebrachte Löcher den Rohlufteinlaß 2 realisiert. Der Reinluftauslaß 3 ist in der Gehäusenhälfte 9 integriert. Im Innern des Gehäuses 1 erstreckt sich ein ebenfalls luftdurchlässiges Mittelrohr 4, das mit dem Reinluftauslaß 3 verbunden ist. Diese Verbindung kann geklebt, geschweißt, geschraubt oder geschnappt sein.

Über das Mittelrohr 4 ist ein metallfreier Filtereinsatz 5 aus gefaltetem Papier gestülpt. Mittels PUR-Dichtungen an den Stirnseiten des Filtereinsatzes 5 trennt der Filtereinsatz die Reinluft von der Rohluftseite. Auf der, der Reinluftseite abgewandten Stirnseite erstreckt sich eine PUR-Dichtung über die gesamte Stirnseitenfläche und dient neben dem Abdichten gleichzeitig der

axialtoleranten Fixierung des Filtereinsatzes 5 im Gehäuse 1. In der Gehäusahälfte 9 befindet sich für den Dichtungskontakt mit dem Luftfilter eine Axialdichtung 8. Der Filtereinsatz 5, der lösbar auf dem Mittelrohr 4 sitzt, hat zur leichteren und sicheren De- bzw. Montage einen Griffschutz, vorzugsweise aus geschlitztem Kunststoff über seine äußere Oberfläche gestülpt. Im weniger robusten Einsatz kann dieser auch entfallen.

Zur leichteren De- bzw. Montage und einem sicheren und dichten Betrieb des Luftfilterelements verfügt Filterelement 5 über eine radial wirkende Dichtwulst 6, die in Verbindung mit Stirnseite 7 bzw. Toleranzlippen 10 dies garantieren.

In einer Ausführungsform sind die beiden Gehäusahälften miteinander verschraubt, denkbar ist allerdings auch eine Steck- bzw. Schnapp- oder Hakenverschlußverbindung.

Wie in Figur 2 dargestellt ist ein Griff am Luftfilterelement befestigt, mittels diesem das Luftfilterelement leichter handhabbar wird, insbesondere beim Einsetzen in das Luftfilter, wobei das Luftfilterelement solange gegen die einen Reinluftauslaß enthaltende Dichtfläche des Luftfilters mittels des Griffs gehalten wird, bis das Gehäuse des Luftfilterelements z. B. von einem nicht dargestellten Schnellspannhebel fixiert wird.

In einem Ausführungsbeispiel ist wie in Figur 3 zu sehen ein Wartungsanzeiger dargestellt, anhand dessen die Wartungsintervalle z. B. über ein dort abzulesendes Herstellungs- bzw. Verkaufsdatum abgelesen werden können. Anhand einsatzspezifischer Staubbelastungen in Abhängigkeit der Betriebszeit ist so eine Vorhersage über die mögliche Staubbelastung in Abhängigkeit der Verweildauer des Filterelements im Luftfilter möglich.

In einer alternativen Ausgestaltung ist das Luftfilterelement mit einem Rastelement, welches zur formschlüssigen Verbindung der Gehäusahälften geeignet ist und mit dem Deckel oder dem Gehäuse über ein Filmscharnier oder ein Biegescharnier verbunden ist, versehen.

In einer weiteren alternativen Ausgestaltung befindet sich innerhalb des Mittelrohres eine Sicherheitspatrone, die zusätzlich angeordnet ist, um Verschmutzungen während des Wechsels des Filtereinsatzes zu vermeiden, deren dem Reinluftauslaß gegenüberliegenden Stirnseite geschlossen ist und die mit dem Mittelrohr lösbar verbunden ist. Am Umfang des Filtereinsatzes ist zur Vermeidung von Beschädigungen ein Griffschutz angebracht bzw. übergestreift, der z. B. aus geschlitzter Kunststoffolie bestehen kann.

### Ansprüche

1. Luftfilterelement, insbesondere für die Reinigung von Verbrennungsluft für Verbrennungskraftmaschinen in Luftfiltern mit einem im wesentlichen zylindrischen, luftdurchlässigen Gehäuse, wobei das Luftfilterelement einen Rohlufteinlaß (2) und einen Reinluftauslaß (3) aufweist, wobei der Reinluftauslaß (3) im wesentlichen konzentrisch an einer der Stirnseiten des zylinderförmigen Gehäuses (1) angeordnet ist und der Rohlufteinlaß im wesentlichen über die Mantelfläche des Gehäuses (1) erfolgt, wobei sich im Innern des Gehäuses (1) ein luftdurchlässiges Mittelrohr (4), welches mit dem Reinluftauslaß kommuniziert, erstreckt, wobei über das Mittelrohr (4) ein im wesentlichen metallfreier Filtereinsatz (5) geschoben ist, der die Reinluft von der Rohluftseite trennt, wobei dessen gegenüberliegende Stirnseite (7) verschlossen ist, wobei die Reinluftauslaßseite des Gehäuses (1) stirnseitig eine Axialdichtung (8) aufweist, wobei das Gehäuse (1) teilbar ist.
2. Luftfilterelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Mittelrohr (4) mit einer Gehäusehälfte (9) verbunden ist.
3. Luftfilterelement nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Filtereinsatz (5) lösbar mit dem Mittelrohr (4) verbunden ist.
4. Luftfilterelement nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die dem Reinluftauslaß zugewandte Stirnseite des Filtereinsatzes (5) mit einem Dichtwulst (6) versehen ist, wobei der Dichtwulst (6) auf der Oberfläche des Mittelrohres (4) abdichtend anliegt und eine Radialdichtung bildet.
5. Luftfilterelement nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die dem Reinluftauslaß zugewandte Stirnseite des Filtereinsatzes (5) mit einem Dichtwulst versehen ist, wobei der Dichtwulst auf der Stirnseite der Gehäusehälfte (9) abdichtend anliegt und eine Axialdichtung bildet.



6. Luftfilterelement nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Filtereinsatz aus einem in Sternfaltung gefalteten Papier oder Vlies besteht und die Endscheiben sowie der Dichtwulst aus PUR-Schaum bestehen.
7. Luftfilterelement nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die nicht zum Filtereinsatz (5) gehörigen Teile des Luftfilterelementes wiederverwendbar sind.
8. Luftfilterelement nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die wiederverwendbaren Teile aus Metall und/oder Kunststoff bestehen.
9. Luftfilterelement nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Stirnseite (7) Toleranzlippen (10) aufweist.
10. Luftfilter, ein Luftfilterelement nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche enthaltend.

1 / 2

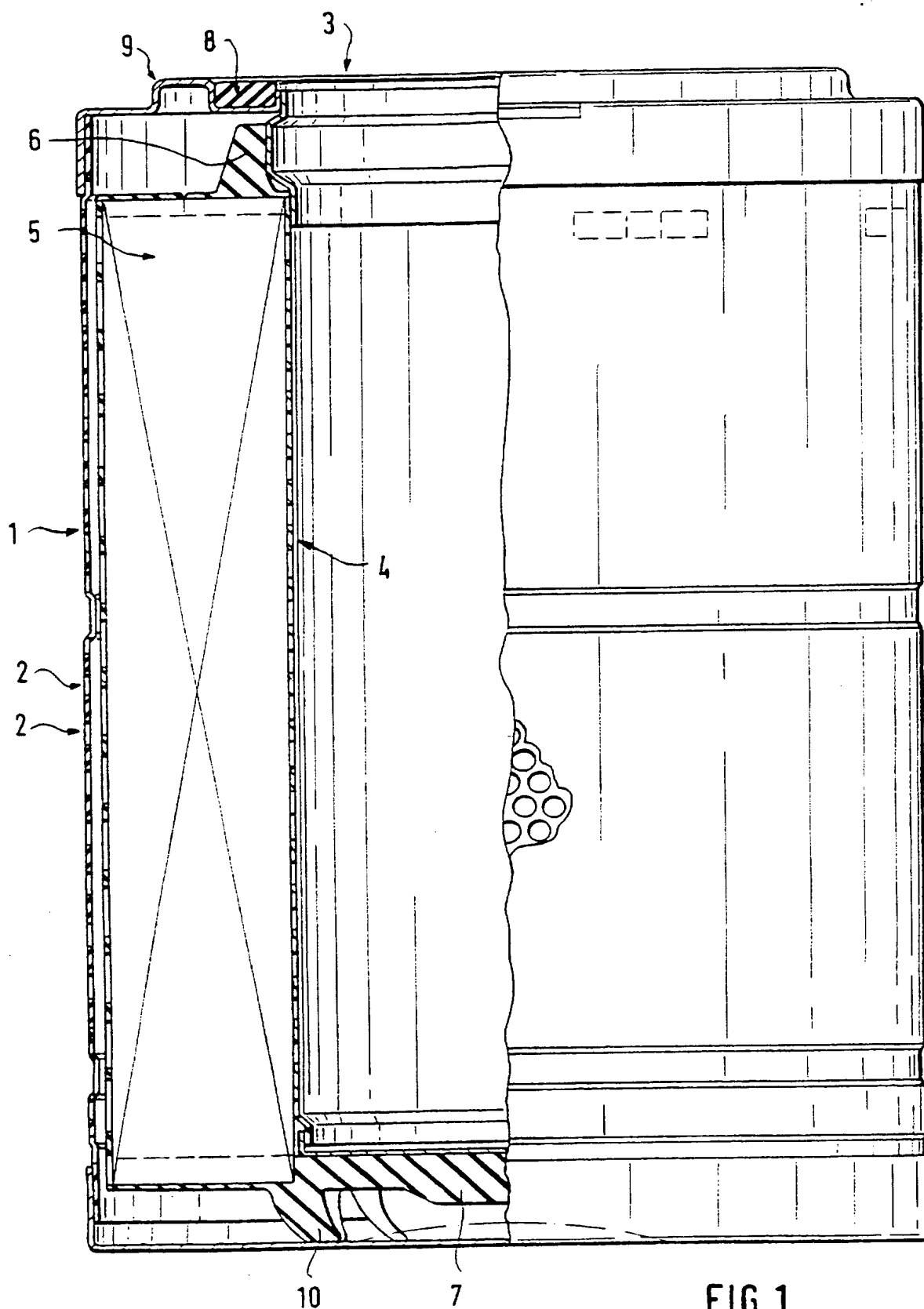


FIG. 1

2 / 2

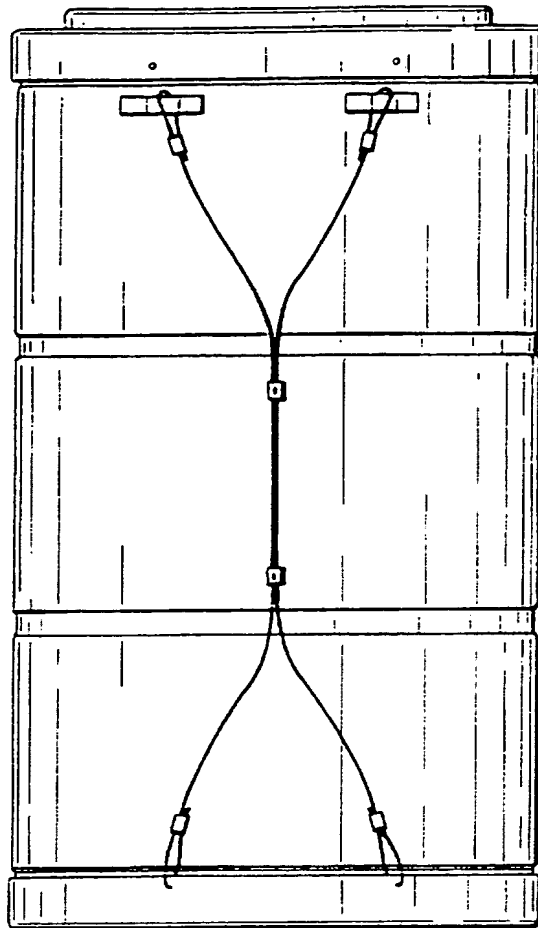


FIG. 2

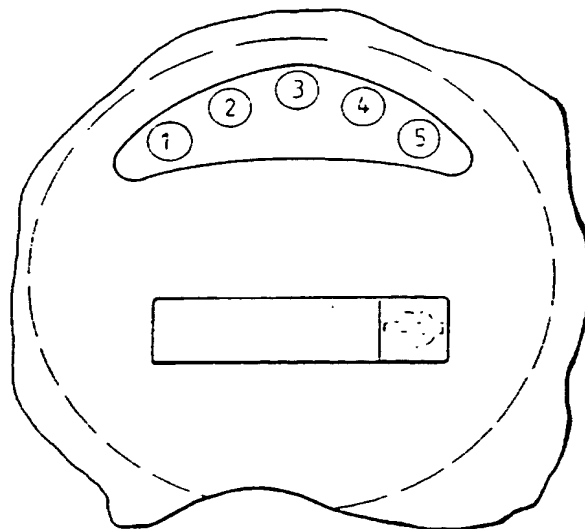


FIG. 3

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Application No.

PCT/EP 96/05103

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 F02M35/024 B01D46/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 6 F02M B01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	GB,A,1 550 831 (MARSHALL) 22 August 1979  see page 1, line 27 - line 30 see page 1, line 72 - page 2, line 13 see page 2, line 22 - line 25; figure 1 ---	1-3,5-8, 10
Y	WO,A,95 19832 (DONALDSON) 27 July 1995  see page 4, line 25 - page 5, line 16; figure 2 ---	1-3,5-8, 10 4
A	US,A,4 303 426 (BATTIS) 1 December 1981  see column 2, line 55 - column 3, line 30 see column 3, line 42 - column 5, line 16; figures 2,4 ---	1-3,6-8, 10

-/--

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 February 1997

Date of mailing of the international search report

19.02.97

Name and mailing address of the ISA  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Joris, J

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Application No.  
PCT/EP 96/05103

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP,A,0 650 751 (FILTERWERK MANN & HUMMEL) 3 May 1995 see column 2, line 37 - line 41 see column 2, line 48 - column 3, line 10 see column 4, line 8 - line 21 see column 4, line 45 - column 5, line 4 ---	4
A	GB,A,1 253 354 (TECALEMIT) 10 November 1971 see page 3, line 33 - line 60; figures 1,2 ---	9
A	US,A,4 950 317 (DOTTERMANS) 21 August 1990 see column 1, line 6 - line 13 see column 2, line 3 - line 52 see column 3, line 22 - line 41 see column 3, line 47 - line 54 see column 4, line 15 - line 25 see column 5, line 4 - line 20 see column 5, line 36 - line 64 see column 6, line 3 - line 11 see column 6, line 22 - line 24 see column 6, line 30 - line 37 see column 7, line 6 - line 42; figures 1,2 ---	1
A	WO,A,79 00978 (DONALSON) 29 November 1979 see page 6, line 26 - page 7, line 9 see page 7, line 35 - page 8, line 3 see page 8, line 16 - line 21 see page 10, line 5 - line 8 see page 11, line 12 - line 23 see page 12, line 5 - line 25; figures 1,3,7 ---	1
A	WO,A,95 30829 (AB VOLVO) 16 November 1995 see page 4, line 17 - line 35 see page 5, line 15 - line 25; figures 1,2 ---	1
A	FR,A,1 394 828 (FIOCCHI) 16 July 1965 see page 2, right-hand column, paragraph 3 - page 3, left-hand column, paragraph 1 see page 3, left-hand column, paragraph 4; figures 4,5 ---	1
A	FR,A,2 445 165 (COMPAGNIE EUROPÉENNE D'ACCUMULATEURS) 25 July 1980 see page 3, line 3 - line 25 see page 4, line 1 - line 4 ---	1
A	US,A,5 207 811 (BUONPASTORE) 4 May 1993 see column 2, line 51 - column 3, line 30 -----	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 96/05103

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB-A-1550831	22-08-79	NONE	
WO-A-9519832	27-07-95	US-A- 5547480	20-08-96
		AU-A- 1561595	08-08-95
		CA-A- 2181577	27-07-95
		EP-A- 0740574	06-11-96
		FI-A- 962885	11-09-96
		ZA-A- 9500456	22-07-96
US-A-4303426	01-12-81	NONE	
EP-A-650751	03-05-95	DE-A- 4428139	11-05-95
		BR-A- 9404522	04-07-95
		CZ-A- 9402629	13-12-95
		FI-A- 945013	28-04-95
		JP-A- 7185218	25-07-95
		SI-A- 9400399	30-06-95
		ZA-A- 9408385	27-06-95
GB-A-1253354	10-11-71	NONE	
US-A-4950317	21-08-90	NONE	
WO-A-7900978	29-11-79	US-A- 4211543	08-07-80
		BE-A- 875825	16-08-79
		CA-A- 1122544	27-04-82
		CH-A- 646344	30-11-84
		FR-A- 2432331	29-02-80
		GB-A,B 2036593	02-07-80
		JP-T- 55500278	08-05-80
		NL-A- 7903225	26-10-79
		SE-B- 424266	12-07-82
		SU-A- 1074389	15-02-84
WO-A-9530829	16-11-95	SE-A- 9401617	11-11-95
FR-A-1394828	16-07-65	NONE	
FR-A-2445165	25-07-80	NONE	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int. Application No.

PCT/EP 96/05103

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A-5207811	04-05-93	CA-A- 2100006	09-01-94
		CN-A- 1083412	09-03-94
		JP-A- 6063331	08-03-94
-----			

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int.: Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP 96/05103

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 F02M35/024 B01D46/24

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 6 F02M B01D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	GB,A,1 550 831 (MARSHALL) 22.August 1979 siehe Seite 1, Zeile 27 - Zeile 30 siehe Seite 1, Zeile 72 - Seite 2, Zeile 13 siehe Seite 2, Zeile 22 - Zeile 25; Abbildung 1	1-3,5-8, 10
Y	WO,A,95 19832 (DONALDSON) 27.Juli 1995	1-3,5-8, 10
A	siehe Seite 4, Zeile 25 - Seite 5, Zeile 16; Abbildung 2	4
	---	
	-/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- \* "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
  - \* "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
  - \* "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
  - \* "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
  - \* "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- \* "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- \* "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- \* "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- \* "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10. Februar 1997

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

19.02.97

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Joris, J



## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 96/05103

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US,A,4 303 426 (BATTIS) 1.Dezember 1981 siehe Spalte 2, Zeile 55 - Spalte 3, Zeile 30 siehe Spalte 3, Zeile 42 - Spalte 5, Zeile 16; Abbildungen 2,4 ---	1-3,6-8, 10
A	EP,A,0 650 751 (FILTERWERK MANN & HUMMEL) 3.Mai 1995 siehe Spalte 2, Zeile 37 - Zeile 41 siehe Spalte 2, Zeile 48 - Spalte 3, Zeile 10 siehe Spalte 4, Zeile 8 - Zeile 21 siehe Spalte 4, Zeile 45 - Spalte 5, Zeile 4 ---	4
A	GB,A,1 253 354 (TECALEMIT) 10.November 1971 siehe Seite 3, Zeile 33 - Zeile 60; Abbildungen 1,2 ---	9
A	US,A,4 950 317 (DOTTERMANS) 21.August 1990 siehe Spalte 1, Zeile 6 - Zeile 13 siehe Spalte 2, Zeile 3 - Zeile 52 siehe Spalte 3, Zeile 22 - Zeile 41 siehe Spalte 3, Zeile 47 - Zeile 54 siehe Spalte 4, Zeile 15 - Zeile 25 siehe Spalte 5, Zeile 4 - Zeile 20 siehe Spalte 5, Zeile 36 - Zeile 64 siehe Spalte 6, Zeile 3 - Zeile 11 siehe Spalte 6, Zeile 22 - Zeile 24 siehe Spalte 6, Zeile 30 - Zeile 37 siehe Spalte 7, Zeile 6 - Zeile 42; Abbildungen 1,2 ---	1
A	WO,A,79 00978 (DONALSON) 29.November 1979 siehe Seite 6, Zeile 26 - Seite 7, Zeile 9 siehe Seite 7, Zeile 35 - Seite 8, Zeile 3 siehe Seite 8, Zeile 16 - Zeile 21 siehe Seite 10, Zeile 5 - Zeile 8 siehe Seite 11, Zeile 12 - Zeile 23 siehe Seite 12, Zeile 5 - Zeile 25; Abbildungen 1,3,7 ---	1
A	WO,A,95 30829 (AB VOLVO) 16.November 1995 siehe Seite 4, Zeile 17 - Zeile 35 siehe Seite 5, Zeile 15 - Zeile 25; Abbildungen 1,2 ---	1
A	FR,A,1 394 828 (FIOCCHI) 16.Juli 1965 siehe Seite 2, rechte Spalte, Absatz 3 - Seite 3, linke Spalte, Absatz 1 siehe Seite 3, linke Spalte, Absatz 4; Abbildungen 4,5 ---	1
	---	
	-/--	

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	FR,A,2 445 165 (COMPAGNIE EUROPÉENNE D'ACCUMULATEURS) 25.Juli 1980 siehe Seite 3, Zeile 3 - Zeile 25 siehe Seite 4, Zeile 1 - Zeile 4 ---	1
A	US,A,5 207 811 (BUONPASTORE) 4.Mai 1993 siehe Spalte 2, Zeile 51 - Spalte 3, Zeile 30 -----	1

# INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 96/05103

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB-A-1550831	22-08-79	KEINE	
WO-A-9519832	27-07-95	US-A- 5547480	20-08-96
		AU-A- 1561595	08-08-95
		CA-A- 2181577	27-07-95
		EP-A- 0740574	06-11-96
		FI-A- 962885	11-09-96
		ZA-A- 9500456	22-07-96
US-A-4303426	01-12-81	KEINE	
EP-A-650751	03-05-95	DE-A- 4428139	11-05-95
		BR-A- 9404522	04-07-95
		CZ-A- 9402629	13-12-95
		FI-A- 945013	28-04-95
		JP-A- 7185218	25-07-95
		SI-A- 9400399	30-06-95
		ZA-A- 9408385	27-06-95
GB-A-1253354	10-11-71	KEINE	
US-A-4950317	21-08-90	KEINE	
WO-A-7900978	29-11-79	US-A- 4211543	08-07-80
		BE-A- 875825	16-08-79
		CA-A- 1122544	27-04-82
		CH-A- 646344	30-11-84
		FR-A- 2432331	29-02-80
		GB-A,B 2036593	02-07-80
		JP-T- 55500278	08-05-80
		NL-A- 7903225	26-10-79
		SE-B- 424266	12-07-82
		SU-A- 1074389	15-02-84
WO-A-9530829	16-11-95	SE-A- 9401617	11-11-95
FR-A-1394828	16-07-65	KEINE	
FR-A-2445165	25-07-80	KEINE	

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Inte.	inales Aktenzeichen
-------	---------------------

PCT/EP 96/05103

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US-A-5207811	04-05-93	CA-A- 2100006	09-01-94
		CN-A- 1083412	09-03-94
		JP-A- 6063331	08-03-94